

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Schválilo Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy
dne 15. července 2003, čj. 22 733/02-23 s platností od 1. září 2002 počínaje prvním ročníkem

Učební osnova předmětu

FYZIKA

pro studijní obory SOŠ a SOU
3 – 5 hodin týdně celkem

1 Pojetí vyučovacího předmětu

Vyučovací předmět fyzika je koncipován jako všeobecně vzdělávací předmět s úzkou vazbou k odborné složce vzdělávání. Učivo navazuje na poznatky, které žáci získali na základní škole.

1.1 Obecný cíl vzdělávání

Předmět fyzika přispívá k chápání přírodních jevů a jejich souvislostí v přírodě, podněcuje zvědavost a přemýšlení o světě kolem nás.

1.2 Výchovně vzdělávací cíle

Fyzikální vzdělávání směřuje k tomu, aby žák uměl:

- správně používat fyzikální pojmy, vysvětlit fyzikální jevy;
- rozlišovat fyzikální realitu a fyzikální model;
- pracovat s fyzikálními rovnicemi, příslušnými jednotkami, grafy a diagramy a tyto dovednosti uplatnit při řešení úloh;
- řešit jednoduchý fyzikální problém a opatřit si k tomu vhodné informace;
- uplatnit obecné poznatky k vysvětlení konkrétního fyzikálního jevu;
- provádět samostatně jednoduchá fyzikální měření, zacházet s přístroji, zpracovat a hodnotit výsledky získané při měření a vyvozovat z nich závěry;
- uplatnit fyzikální poznatky v odborném vzdělávání i praktickém životě.

Z hlediska **klíčových dovedností** se důraz klade zejména na:

- komunikativní dovednosti;
- dovednost analyzovat a řešit problémy;
- numerické aplikace.

Učební osnova je určena pro všechny studijní obory SOŠ a SOU (včetně technických oborů nástavbového studia), ve kterých se předmět fyzika vyučuje v souhrnné dotaci 3 – 5 týdenních hodin za studium. Učivo je strukturováno do tradičních tematických celků:

- mechanika
- molekulová fyzika a termika
- mechanické vlnění a kmitání
- elektřina a magnetismus
- optika

- fyzika elektronového obalu a atomového jádra
- závěr fyziky.

Koncepce učební osnovy umožňuje diferenciaci v obsahu i rozsahu výuky. Hloubka probírání učiva je variabilní a ovlivňují ji zejména potřeby studijního oboru.

Posloupnost v řazení tematických celků i osnovných hesel nepředstavuje chronologické členění, ale jen obsahově a logicky uspořádaný systém učiva. Škola sama stanoví konkrétní tematický i časový plán výuky a některé tematické celky, např. mechanika tuhého tělesa, práce plynu, elektřina a magnetismus nebo elektrické kmity a elektromagnetické vlnění, lze zařadit do odborných předmětů.

Jestliže škola vyučuje fyzice ve vyšší hodinové dotaci, sama upraví a vhodně (podle svých potřeb) rozšíří učivo.

Důležitou součástí výuky jsou aplikace poznatků v běžném životě i technické praxi a jednoduchá fyzikální měření. Doporučuje se provedení nejméně čtyř laboratorních cvičení v rozsahu jedné vyučovací hodiny. Příprava na měření a zpracování protokolu mohou být součástí samostatné práce žáků mimo vyučovací hodiny.

2 Rámcový rozpis učiva

1 Úvod

Co je fyzika. Jednotky fyzikálních veličin (délka, hmotnost, čas). Matematika ve fyzice.

Aplikace:

- z historie měření hmotnosti, délky a času, kalendář.

2 **Mechanika**

Kinematika

Relativnost pohybu, vztažná soustava. Dráha, průměrná a okamžitá rychlost, zrychlení. Rozdělení pohybů podle trajektorie a podle změn rychlosti. Pohyb rovnoměrný přímočarý, rovnoměrně zrychlený a rovnoměrně zpomalený přímočarý pohyb, rovnoměrný pohyb po kružnici. Skládání pohybů.

Dynamika

Vzájemné působení těles, Newtonovy pohybové zákony. Hybnost tělesa a impuls síly, zákon zachování hybnosti. Síly působící při rovnoměrném pohybu po kružnici. Inerciální a neinerciální vztažná soustava.

Práce, výkon energie

Mechanická práce, mechanická energie. Zákon zachování energie. Výkon a účinnost.

Gravitační pole

Gravitační zákon, gravitační a tíhové pole, pohyby v gravitačním a tíhovém poli. Keplerovy zákony. Sluneční soustava.

Mechanika tuhého tělesa

Moment síly vzhledem k ose otáčení, momentová věta, moment dvojice sil. Těžiště, druhy rovnovážné polohy, stabilita tělesa. Kinetická energie tuhého tělesa. Moment setrvačnosti.

Mechanika tekutin

Tlak v tekutině způsobený vnější silou. Pascalův zákon. Hydrostatický a aerostatický tlak. Archimédův zákon a jeho aplikace. Ustálené proudění ideální tekutiny. Rovnice kontinuity a rovnice Bernoulliho. Proudění reálné tekutiny, odpor prostředí.

Aplikace:

- fyzika v dopravě (např. pohyb vozidla, $s-t$ diagram, $v-t$ diagram, pohyb letadla, parašutisty, jízda dopravního prostředku v zatáčce, odporové síly, dopravní nehoda),
- setrvačnost na příkladech z každodenního života i technické praxe, příklady konkrétních sil akce a reakce,
- využití odstředivé síly,
- zjišťování příkonu běžně používaných spotřebičů,
- lety umělých kosmických těles,
- kosmický výzkum a jeho význam (např. ve zdravotnictví – vliv beztlákového stavu a přetížení na organismus,
- využití energie proudící tekutiny (vodní turbíny, větrné elektrárny).

3 **Molekulová fyzika a termika**

Základní poznatky molekulové fyziky

Kinetická teorie látek, Brownův pohyb. Termodynamická soustava a její rovnovážný stav, rovnovážný děj.

Vnitřní energie soustavy

Vnitřní energie soustavy. Tepelná výměna, změna vnitřní energie soustavy a způsoby její změny, první termodynamický zákon. Teplota a teplotní stupnice.

Přenos vnitřní energie

Tepelná kapacita tělesa (soustavy), kalorimetrická rovnice. Šíření tepla.

Struktura a vlastnosti plynů

Ideální plyn, teplota a tlak ideálního plynu. Stavová rovnice ideálního plynu, jednoduché děje s ideálním plynem.

Struktura a vlastnosti pevných látek

Krystalová mřížka a její poruchy. Deformace pevného tělesa, Hookův zákon. Teplotní roztažnost pevných těles.

Struktura a vlastnosti kapalin

Povrchová vrstva kapaliny, povrchová energie, povrchové napětí. Kapilarita. teplotní objemová roztažnost kapalin.

Změny skupenství látek

Skupenské změny: tání, tuhnutí, vypařování, var, kondenzace, sublimace. Fázový diagram.

Práce plynu

Práce plynu při stálém a proměnném tlaku. Kruhový děj a jeho účinnost. Druhý termodynamický zákon. Tepelné motory.

Aplikace:

- vlhkost vzduchu a její vliv na organismus,
- tepelné motory a jejich účinnost,
- vliv spalovacích motorů na životní prostředí,
- z historie fyziky a významných technických objevů.

4 Elektřina a magnetismus

Elektrické pole

Vlastnosti elektrického náboje, Coulombův zákon, permitivita prostředí. Intenzita elektrického pole, elektrický potenciál a elektrické napětí. Vodiče a izolanty v elektrickém poli, kapacita vodiče, kondenzátor.

Elektrický proud v látkách

Vznik stejnosměrného elektrického proudu. Zdroj elektrického napětí. Ohmův zákon pro část elektrického obvodu, elektrický odpor, spojování rezistorů. Ohmův zákon pro uzavřený obvod. Práce a výkon elektrického proudu. Vodivost elektronová, děrová a iontová.

Magnetické pole

Magnetické pole vodičů s proudem. Magnetické indukční čáry, magnetická indukce. Vzájemné silové působení dvou přímých rovnoběžných vodičů s proudy. Magnetické pole cívky. Částice s nábojem v magnetickém poli. Závit s proudem v magnetickém poli. Látky v magnetickém poli. Magnetický indukční tok, elektromagnetická indukce, Faradayův zákon elektromagnetické indukce. Lenzův zákon, vlastní indukce.

Střídavý proud

Vznik střídavého proudu, obvod střídavého proudu s rezistorem, obvod střídavého proudu s cívkou a kondenzátorem. Střídavý proud v energetice.

Aplikace:

- měření elektrického proudu procházejícího rezistorem,
- elektřina kolem nás,
- přeměna tepelné energie na elektrickou – tepelná elektrárna, přenosová soustava energetiky, energetika a životní prostředí.

5 Mechanické kmitání a vlnění

Kmitání mechanického oscilátoru

Kmitavý pohyb, harmonický pohyb. Dynamika harmonického pohybu. Kyvadlo. Vlastní kmitání, nucené kmitání, rezonance.

Mechanické vlnění

Vlnění postupné příčné a podélné. Šíření vlnění v prostoru, Huygensův princip. Interference vlnění, stojaté vlnění, chvění. Zvuk a jeho vlastnosti. Ochrana před nadměrným hlukem.

Aplikace:

- *zvuk – významná složka životního prostředí,*
- *účinky ultrazvuku a infrazvuku, ultrazvuk a jeho využití v technice i medicíně,*
- *základy hudební a fyziologické akustiky.*

6 Elektrické kmity a elektromagnetické vlnění

Elektromagnetický oscilátor, elektromagnetické kmitání. Srovnání mechanického a elektromagnetického oscilátoru. Netlumené kmitání oscilátoru, rezonance. Vznik elektromagnetického vlnění.

Aplikace:

- *vznik elektromagnetického vlnění, vysílač a přijímač, princip rozhlasu a televize.*

7 Optika

Vlnové vlastnosti světla

Světlo jako elektromagnetické vlnění. Záření infračervené, ultrafialové, rentgenové. Optické jevy na rovinném rozhraní. Interferenční jevy, ohybové jevy. Polarizace světla.

Zobrazení zrcadlem a čočkou

Zobrazení rovinným a kulovým zrcadlem, čočky jako zobrazovací soustavy. Zobrazovací rovnice. Zobrazení okem, lupou, dalekohledem, mikroskopem.

Kvantová optika

Vnější fotoelektrický jev, Einsteinova rovnice. Dvojitá povaha světla.

Fotometrie

Fotometrické veličiny. Technika a hygiena osvětlování.

Aplikace:

- *lidské oko, optické přístroje.*

8 Fyzika elektronového obalu a jádra atomu

Fyzika elektronového obalu

Elektronový obal atomu, kvantování energie. Kvantově mechanický model atomu vodíku. Využití emise záření.

Fyzika atomového jádra

Stavba jádra atomu. Jaderné přeměny. Experimentální metody jaderné fyziky. Jaderné reakce. jaderná syntéza, štěpení jader uranu. Řetězová reakce, jaderný reaktor, jaderná elektrárna. Radionuklidy a jejich využití. Biologické účinky jaderného záření a ochrana před ním. Fyzikální částice.

Aplikace:

- *činnost jaderného reaktoru, jaderná elektrárna, přednosti a nevýhody jaderných a tepelných elektráren,*
- *bezpečnost při práci s jaderným zářením a radionuklidy, ochrana životního prostředí.*

9 Závěr fyziky

Základní poznatky speciální teorie relativity. Základní poznatky astrofyziky. Fyzikální obraz světa

3 Doporučené náměty laboratorních měření

Měření hustoty látky, určení průměru molekuly kyseliny olejové, určení povrchového napětí kapaliny, určení měrné tepelné kapacity, studium jednoduchého kmitavého pohybu, měření tíhového zrychlení, měření elektrického napětí a proudu, měření napětí spotřebiče, určení indexu lomu optického prostředí, měření optické mohutnosti čočky, porovnání svítivosti zdrojů světla.